

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/047194 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 51/20**, 51/40 (74) **Anwalt: LOUIS PÖHLAU LOHRENTZ**; Postfach 3155, 90014 Nürnberg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/003776** (81) **Bestimmungsstaaten (national)**: CN, JP, US.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. November 2003 (13.11.2003) (84) **Bestimmungsstaaten (regional)**: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch **Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- (30) Angaben zur Priorität:
102 53 955.3 19. November 2002 (19.11.2002) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 2. September 2004
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): FLX, Walter** [DE/DE]; Rötener Str. 7, 90427 Nürnberg (DE). **ROST, Henning** [DE/DE]; Heinrich-Kirchner-Str. 24, 91056 Erlangen (DE).
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) **Title:** ORGANIC ELECTRONIC COMPONENT COMPRISING THE SAME ORGANIC MATERIAL FOR AT LEAST TWO FUNCTIONAL LAYERS

(54) **Bezeichnung:** ORGANISCHES ELEKTRONISCHES BAUELEMENT MIT GLEICHEM ORGANISCHEM MATERIAL FÜR ZUMINDEST ZWEI FUNKTIONSSCHICHTEN

(57) **Abstract:** The invention relates to an organic electronic component such as an organic field effect transistor (OFET), in which a single organic material is used for at least two functional layers, for example as a conductive and semiconductive material. The invention also relates to an efficient method for producing two functional layers, for example source and drain electrodes, in addition to the semiconductive layer, in one process step, for use in organic field effect transistors. The conductive or semiconductive regions in the semiconductive or conductive matrix are obtained for example by doping, e.g. by a partially controlled redox reaction.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung beschreibt ein organisches elektronisches Bauelement wie einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET), bei dem ein einziges organisches Material für zumindest zwei Funktionsschichten, beispielsweise als leitendes und als halbleitendes Funktionsmaterial, dient. Außerdem beschreibt die Erfindung ein effizientes Verfahren, um in einem Prozessschritt zwei Funktionsschichten, zum Beispiel Source- und Drain Elektroden sowie die Halbleiterschicht für den Einsatz in organischen Feld Effekt Transistoren, zu erzeugen. Die leitenden oder halbleitenden Bereiche in der halbleitenden oder leitenden Matrix werden beispielsweise durch Dotieren, beispielsweise durch eine partiell geführte Redoxreaktion erhalten.

WO 2004/047194 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/03776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L51/20 H01L51/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE LEEUW D M ET AL: "Polymeric integrated circuits and light-emitting diodes" ELECTRON DEVICES MEETING, 1997. TECHNICAL DIGEST., INTERNATIONAL WASHINGTON, DC, USA 7-10 DEC. 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 7 December 1997 (1997-12-07), pages 331-336, XP010265518 ISBN: 0-7803-4100-7 the whole document	1-4
X	US 5 691 089 A (SMAYLING MICHAEL C) 25 November 1997 (1997-11-25) column 5, line 19 - column 6, line 50 ----- -/--	1-4,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

15 July 2004

Date of mailing of the International search report

22/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Königstein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03776

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DAI L ET AL: "I2-DOPING OF 1,4-POLYDIENES" SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, vol. 69, no. 1-3, 24 July 1994 (1994-07-24), pages 563-566, XP001051921 ISSN: 0379-6779	1-4
Y	the whole document	8
Y	DAI L ET AL: "CONJUGATION OF POLYDIENES BY OXIDANTS OTHER THAN IODINE" SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, vol. 86, no. 1-3, 1997, pages 1893-1894, XP001051655 ISSN: 0379-6779 the whole document	8
A	XIUYING QIAO ET AL: "The FeCl ₃ /sub 3/-doped poly(3-alkylthiophenes) in solid state" SYNTH. MET., vol. 122, no. 2, 1 June 2001 (2001-06-01), pages 449-454, XP001197314 ELSEVIER, SWITZERLAND ISSN: 0379-6779 the whole document	
A	KAWASE T ET AL: "INKJET PRINTED VIA-HOLE INTERCONNECTIONS AND RESISTORS FOR ALL-POLYMER TRANSISTOR CIRCUITS" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 13, no. 21, 2 November 2001 (2001-11-02), pages 1601-1605, XP001129628 ISSN: 0935-9648 the whole document	
P,X	WO 03/067680 A (KUBOTA MAKOTO ; CANON KK (JP); KOBAYASHI MOTOKAZU (JP)) 14 August 2003 (2003-08-14) claims 1-5; figure 6	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03776

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5691089	A	25-11-1997	US 5567550 A	22-10-1996
			US 5677041 A	14-10-1997
			US 5942374 A	24-08-1999
WO 03067680	A	14-08-2003	JP 2003234473 A	22-08-2003
			WO 03067680 A1	14-08-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03776

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L51/20 H01L51/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE LEEUW D M ET AL: "Polymeric integrated circuits and light-emitting diodes" ELECTRON DEVICES MEETING, 1997. TECHNICAL DIGEST., INTERNATIONAL WASHINGTON, DC, USA 7-10 DEC. 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 7. Dezember 1997 (1997-12-07), Seiten 331-336, XP010265518 ISBN: 0-7803-4100-7 das ganze Dokument	1-4
X	US 5 691 089 A (SMAYLING MICHAEL C) 25. November 1997 (1997-11-25) Spalte 5, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 50 -/--	1-4,7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Königstein, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DAI L ET AL: "I ² -DOPING OF 1,4-POLYDIENES" SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, Bd. 69, Nr. 1-3, 24. Juli 1994 (1994-07-24), Seiten 563-566, XP001051921 ISSN: 0379-6779	1-4
Y	das ganze Dokument	8
Y	DAI L ET AL: "CONJUGATION OF POLYDIENES BY OXIDANTS OTHER THAN IODINE" SYNTHETIC METALS, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, Bd. 86, Nr. 1-3, 1997, Seiten 1893-1894, XP001051655 ISSN: 0379-6779 das ganze Dokument	8
A	XIUYING QIAO ET AL: "The FeCl ₃ /sub 3/-doped poly(3-alkylthiophenes) in solid state" SYNTH. MET., Bd. 122, Nr. 2, 1. Juni 2001 (2001-06-01), Seiten 449-454, XP001197314 ELSEVIER, SWITZERLAND ISSN: 0379-6779 das ganze Dokument	
A	KAWASE T ET AL: "INKJET PRINTED VIA-HOLE INTERCONNECTIONS AND RESISTORS FOR ALL-POLYMER TRANSISTOR CIRCUITS" ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, Bd. 13, Nr. 21, 2. November 2001 (2001-11-02), Seiten 1601-1605, XP001129628 ISSN: 0935-9648 das ganze Dokument	
P, X	WO 03/067680 A (KUBOTA MAKOTO ; CANON KK (JP); KOBAYASHI MOTOKAZU (JP)) 14. August 2003 (2003-08-14) Ansprüche 1-5; Abbildung 6	1-8

Angaben zu Veröffentlichung

die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03776

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5691089	A	25-11-1997	US	5567550 A	22-10-1996
			US	5677041 A	14-10-1997
			US	5942374 A	24-08-1999
<hr/>					
WO 03067680	A	14-08-2003	JP	2003234473 A	22-08-2003
			WO	03067680 A1	14-08-2003
<hr/>					